

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-313377

(43)Date of publication of application : 25.10.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

G01R 27/22

H01M 8/00

H01M 8/10

(21)Application number : 2001-113495

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 12.04.2001

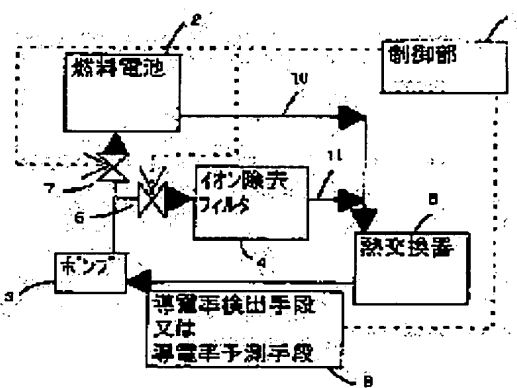
(72)Inventor : UOZUMI TETSUO

(54) CONDUCTIVITY CONTROLLING DEVICE OF FUEL CELL SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductivity controlling device for a fuel cell system capable of heightening the system efficiency by securing the bypassing amount of a coolant to a conductivity reducing device such as an ion removing device in accordance with the operating condition before the conductivity exceeds the allowable limit value and thereby reducing the likelihood that the conductivity exceeds the allowable limit value in the condition that the coolability and/or electric power have little margin.

SOLUTION: The arrangement according to the invention is equipped with a circulating passage 10 for circulating a coolant between a fuel cell 2 and a heat exchanger 5, a bypass passage 11 having on the way an ion removing filter 4, and a control device 1 to control solenoid valves 6 and 7 so that the rate of coolant flow to the bypass passage increases when the conductivity has exceeded the allowable value, whereby the coolant is fed to the filter 4 for suppressing the conductivity steadily under a predetermined operating condition such that the load of a circulating pump 3 remains small even though the conductivity lies below the allowable value, and thereby the likelihood that the conductivity will exceed the allowable value is reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.11.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3671857

[Date of registration] 28.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-313377

(P2002-313377A)

(43) 公開日 平成14年10月25日 (2002. 10. 25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 1 M 8/04

H 0 1 M 8/04

J 2 G 0 2 8

G 0 1 R 27/22

G 0 1 R 27/22

Z 5 H 0 2 6

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/00

Z 5 H 0 2 7

8/10

8/10

Z

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2001-113495(P2001-113495)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(22) 出願日

平成13年4月12日 (2001. 4. 12)

(72) 発明者 魚住 哲生

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜 (外1名)

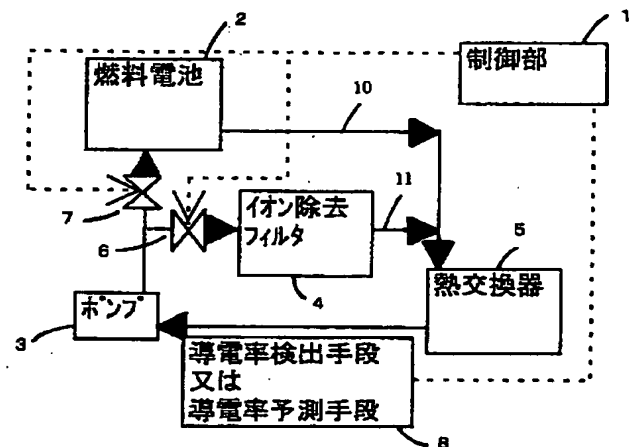
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システムの導電率管理装置

(57) 【要約】

【課題】 導電率が許容限界値を超える以前に運転状態に応じイオン除去装置など導電率低減装置への冷却液バイパス量を確保することにより、冷却性能や電力に余裕がない状態で導電率が許容限界値を超える機会を低減してシステムの効率を高める。

【解決手段】 燃料電池2と熱交換器5との間に冷却液を循環させる循環流路10と、途中にイオン除去フィルタ4を有するバイパス流路11と、導電率が許容値を超えたときにバイパス流路への冷却液流量割合が増大するように電磁バルブ6、7を制御する制御装置1とを備え、前記導電率が許容値を超えない運転条件下であっても循環ポンプ3の負荷が小さいときなど所定の運転条件下ではイオン除去フィルタ4に冷却液を流して導電率を常時的に低く抑え、導電率が許容値を超える機会を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】循環ポンプにより燃料電池と熱交換器とのあいだで冷却液を循環させる循環流路と、この循環流路から取り出した冷却液を導電率低減装置を通して循環流路に戻すバイパス流路と、循環流路からバイパス流路への冷却液バイパス割合を調節するバルブと、冷却液の導電率を検知する導電率検知装置と、前記導電率が基準値を超えたときに前記バルブにより冷却液バイパス割合を増大させる制御装置とを備えた燃料電池システムにおいて、

燃料電池システムの運転状態を検出する運転状態検出装置を設けると共に、

前記制御装置を、前記導電率が基準値以下の条件下にて前記運転状態に応じて前記バイパス割合を増大させるように構成した燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 2】請求項 1 において、導電率検知装置は燃料電池システムの運転状態に基づいて導電率の予測値を求めるように構成されている燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 において、運転状態として循環ポンプの要求駆動力を検出し、当該要求駆動力が基準値以下であるときに冷却液バイパス割合を増大させるように制御装置を構成した燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 4】請求項 1 または請求項 2 において、運転状態として冷却液の温度を検出し、当該冷却液温度が基準値以下であるときに、冷却液バイパス割合を増大させるように制御装置を構成した燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 5】請求項 1 または請求項 2 において、導電率検知装置は、冷却液循環流路内に外部から注入される冷却液の導電率を計測する計測手段を備える燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 6】請求項 1 において、導電率検知装置は、発電前の燃料電池スタックの任意のセパレータ間に電圧を印加し、この時の電流検出結果から導電率を演算するように構成されている燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 7】請求項 1 において、導電率検知装置は、発電中の燃料電池の出力電流値と基準電流値との比較に基づいて導電率を演算するように構成されている燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 8】請求項 2 において、導電率検知装置は、冷却液の温度を計測する計測手段を備え、当該計測値に基づいて導電率の予測値を補正するように構成されている燃料電池システムの導電率管理装置。

【請求項 9】請求項 2 において、導電率検知装置は、冷却液の流量を計測する計測手段を備え、燃料電池の運転時間と冷却液の流量とに基づいて導電率の予測値を補正するように構成されている燃料電池システムの導電率管

理装置。

【請求項 10】請求項 2 において、導電率検知装置は、燃料電池出力から冷却液の温度または流量の少なくとも何れか一方を予測する予測手段を備え、当該予測結果に基づいて導電率の予測値を補正するように構成されている燃料電池システムの導電率管理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池システムの改良に関する。

【0002】

【従来の技術と解決すべき課題】固体高分子型燃料電池はその燃料となる水素あるいは水素リッチな改質ガスおよび空気を供給して電気化学反応を起こし電気エネルギーを得ている。燃料電池システムには、このような化学反応で発熱した燃料電池を 80℃ 程度の定常運転温度に維持するために冷却系統が設けられている。冷却系統は、冷却液を循環ポンプにより燃料電池へ供給し、燃料電池を通過した冷却液はラジエータのような熱交換器によって冷却した後にタンクに戻す循環系を構成している。

【0003】冷却液としては一般に純度の高い純水が使用される。純水の導電率が増加すると燃料電池内でショートして発電量の低下さらには発電停止を起こすおそれを生じるので、純水の導電率を低減するためにイオン除去フィルタなどの導電率低減装置が設けられる。このようなイオン除去フィルタを設けたシステムとしては、特開平 9-22716 号公報に開示されているものが知られている。これは、導電率計にて燃料電池の冷却液の導電率を測定し、測定値に応じてイオン除去フィルタを作動させて導電率を低く管理しようとするものである。

【0004】しかしながら、こうした従来のイオン除去装置では、例えば燃料電池の負荷が大きくて冷却装置に冷却性能をフルに発揮させたい場合、あるいは燃料電池が定常運転中であっても電力に余裕がない場合などには、冷却液の導電率が許容限界値に達したとしても、冷却性能を優先させる必要からイオン除去処理ができず、あるいはイオン交換用のポンプを駆動する余剰電力がなくてイオン除去処理ができないという問題が生じるまた、一般に導電率計は温度変化による測定精度の劣化が大きく、定格使用温度（25℃ 程度）に対して温度差が大きくなるほど導電率値が実状とずれてくる。また、測定保証温度範囲もおおむね 0～50℃ 程度であり、したがって燃料電池の定常運転温度である 80℃ 前後では測定値の信頼性は低い。さらに、導電率計は耐熱性も約 80℃ と燃料電池の定常運転温度に対して余裕がないので、導電率計そのものの信頼性や耐久性も問題となる。

【0005】本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、導電率が許容限界値を超える以前に運転状態に応じイオン除去装置など導電率低減装置への冷却液バイパス量を確保することにより、冷却性能や

10

20

30

40

50

電力に余裕がない状態で導電率が許容限界値を超える機会を低減してシステムの運用効率を高めることを目的としている。また、本発明では、導電率検知の信頼性を高めることをも目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の発明は、循環ポンプにより燃料電池と熱交換器とのあいだで冷却液を循環させる循環流路と、この循環流路から取り出した冷却液を導電率低減装置を通して循環流路に戻すバイパス流路と、循環流路からバイパス流路への冷却液バイパス割合を調節するバルブと、冷却液の導電率を検知する導電率検知装置と、前記導電率が基準値を超えたときに前記バルブにより冷却液バイパス割合を増大させる制御装置とを備えた燃料電池システムにおいて、燃料電池システムの運転状態を検出する運転状態検出装置を設けると共に、前記制御装置を、前記導電率が基準値以下の条件下にて前記運転状態に応じて前記バイパス割合を増大させるように構成した。

【0007】第2の発明は、前記第1の発明の導電率検知装置を、燃料電池システムの運転状態に基づいて導電率の予測値を求めるように構成した。

【0008】第3の発明は、前記第1または第2の発明において、運転状態として循環ポンプの要求駆動力を検出し、当該要求駆動力が基準値以下であるときに冷却液バイパス割合を増大させるように制御装置を構成した。

【0009】第4の発明は、前記第1または第2の発明において、運転状態として冷却液の温度を検出し、当該冷却液温度が基準値以下であるときに、冷却液バイパス割合を増大させるように制御装置を構成した。

【0010】第5の発明は、前記第1または第2の発明の導電率検知装置を、冷却液循環流路内に外部から注入される冷却液の導電率を計測する計測手段を備えた。

【0011】第6の発明は、前記第1の発明の導電率検知装置を、発電前の燃料電池スタックの任意のセパレータ間に電圧を印加し、この時の電流検出結果から導電率を演算するように構成した。

【0012】第7の発明は、前記第1の発明の導電率検知装置を、発電中の燃料電池の出力電流値と基準電流値との比較に基づいて導電率を演算するように構成した。

【0013】第8の発明は、前記第2の発明の導電率検知装置を、冷却液の温度を計測する計測手段を備え、当該計測値に基づいて導電率の予測値を補正するように構成した。

【0014】第9の発明は、前記第2の発明の導電率検知装置を、冷却液の流量を計測する計測手段を備え、燃料電池の運転時間と冷却液の流量とに基づいて導電率の予測値を補正するように構成した。

【0015】第10の発明は、前記第2の発明の導電率検知装置を、燃料電池出力から冷却液の温度または流量の少なくとも何れか一方を予測する予測手段を備え、当

該予測結果に基づいて導電率の予測値を補正するように構成した。

【0016】

【作用・効果】前記第1の発明以下の各発明によれば、冷却液の導電率が低い状態であっても、燃料電池システムの運転状態に応じて導電率低減装置への冷却液バイパス割合を増大させ、例えば燃料電池の電力に余裕があるときあるいは冷却装置の要求放熱量が低いときなどに導電率低減装置に冷却液を導入するように制御できるので、燃料電池での漏れ電流を常に低く抑えつつ、電力や冷却性能に余裕がないときに導電率が基準値（許容限界値）を超える機会を減少でき、したがって燃料電池システムを効率よく運転することが可能となる。

【0017】第2の発明によれば、導電率検知装置を、燃料電池システムの運転状態に基づいて導電率の予測値を求めるように構成したことから、導電率が基準値を超えるような運転状態を事前に予測して導電率低減装置への冷却液バイパス量を増大でき、これにより導電率が基準値を超える機会をより低減または導電率が基準値を超える時期をより遅らせることができる。

【0018】第3の発明によれば、運転状態として循環ポンプの要求駆動力を検出し、当該要求駆動力が基準値以下であるときに冷却液バイパス割合を増大させるようにしたことから、循環ポンプの能力の余裕を有効利用して、システムの効率を低下させることなく導電率の低減を促進して導電率を常に低いレベルに維持できる。

【0019】第4の発明によれば、運転状態として冷却液の温度を検出し、当該冷却液温度が基準値以下であるときに、冷却液バイパス割合を増大させるようにしたことから、要求放熱量が少なく冷却液の循環流量が少ない状態で効率よく冷却液の導電率を低減することができる。

【0020】第5の発明によれば、導電率検知装置を、燃料電池システム内に外部から注入される冷却液の導電率を計測する計測手段を備えるものとしたことから、高温となる冷却液循環系にて導電率計等で計測する必要がなく、それだけ導電率計測の信頼性が向上し、システムの簡素化を図ることもできる。また、冷却液循環系に導電率計を併設する場合においても、検知した導電率を冷却液の初期の正確な導電率に基づいて補正し、導電率低減装置へのバイパス割合をより正確に制御することが可能となる。

【0021】第6の発明によれば、燃料電池発電前の電位が存在しない状態で任意のセパレータに電圧を印加することにより求められる抵抗値から、冷却水の導電率を正確に求めることができる。また、発電開始毎に計測することができるので常に正確な導電率に基づいて導電率低減装置への冷却液バイパス割合をよりの確に制御することができる。

【0022】第7の発明によれば、導電率が増大したと

きの燃料電池の出力電流値の低下を、基準電流値との比較で検知することができ、これにより導電率計を設けることなく導電率低減装置への冷却液バイパス割合を制御することが可能となる。

【0023】第8の発明によれば、第2の発明の導電率検知装置による導電率予測値を、冷却液の温度に基づいて補正するようにしたことから、冷却液温度が上昇するほど導電率が悪化する傾向にしたがってよりの確に導電率予測を行うことができる。

【0024】第9の発明によれば、第2の発明の導電率検知装置による導電率予測値を、冷却液の流量に基づいて補正するようにしたことから、冷却液流量が増大するほど導電率が悪化する傾向にしたがってよりの確に導電率予測を行うことができる。

【0025】第10の発明によれば、第2の発明の導電率検知装置を、燃料電池出力から冷却液の温度または流量の少なくとも何れか一方を予測し、その予測結果に基づいて導電率の予測値を補正するように構成したことから、燃料電池の出力値のみから導電率予測を行うことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基いて説明する。図1において、1はマイクロコンピュータおよびその周辺装置等から構成される制御装置、2は電気化学反応により起電力を得る燃料電池（スタック）、3は冷却液として純水を供給する電動式の循環ポンプ、4は冷却液の導電率を低減する導電率低減装置としてのイオン除去フィルタ、5は冷却液を冷却する熱交換器、6と7は冷却液の流路を切り替える電磁バルブ、8は冷却液の導電率を検知する導電率検知装置である。10は冷却液を燃料電池2と熱交換器5との間で循環させる循環流路、11は循環流路10の途中から前記電磁バルブ6および7の開度に応じて分流させた冷却液を導電率低減装置4を通して再び循環流路10に戻すバイパス流路である。なお図中の破線は制御系の信号経路を示している。

【0027】循環ポンプ3は吐出量の要求に応じて回転数が可変制御される構成であり、制御装置1はその回転数の指令値を燃料電池2の運転状態や冷却液温度に応じて決定し、循環ポンプ3の駆動を制御する。循環ポンプ3や各種電気機器の電源としては前記燃料電池2の起電力が与えられる。

【0028】化学反応に伴う燃料電池2の温度上昇を抑制するために冷却液を循環ポンプ3により熱交換器6とのあいだで循環させる。燃料電池2に供給する冷却液は、燃料電池内でのショートにより発電量が低下することを防止するために導電率が低く抑えられていなければならない。自動車等の移動体に搭載するような燃料電池システムでは、外部の純水製造装置から導電率の低い冷却液を自由に供給することができないため、冷却液の導

電率を低く維持することは重要である。しかしながら導電性イオンが配管や熱交換器など純水が金属と接触する部分から溶け出すことから、そのまま放置すれば導電率は経時的に上昇してゆく。イオン除去フィルタ4はこの溶け出した導電性イオンを除去する機能を有している。

【0029】バイパス流路11への流量を切り替える電磁バルブ6と7は、制御装置1からの信号によって開度が連続的または多段階的に可変制御され、循環流路10全開ーバイパス流路11全閉の状態から、その逆の状態まで制御装置1からの信号を受け、2つの流路10または11への冷却液量を調節する。このような2つの電磁バルブ6、7を設ける代わりに、流路10と11の分岐部に開度が連続的に変化する特性の単一の三方電磁弁を設けるようにしてもよい。

【0030】導電率検知装置8としては、冷却液の電気抵抗を測定する原理による導電率計を適用できるほか、後述する各手段ないし手法により導電率の検知または予測を行うことができる。制御装置1は、導電率検知装置8からの冷却液の導電率検知結果に基づいて電磁バルブ6、7への指令値を演算し、循環流路10からバイパス流路11にバイパスさせる冷却液流量の割合を決定している。

【0031】この実施形態では、導電率検知装置8の検知結果にかかわらず、すなわち導電率が許容しうる上限値（既定値）よりも低い条件下であっても、電磁バルブ6、7の開度を調節してイオン除去フィルタ4にある程度の冷却液をバイパスさせる。これにより、図2に示したように常に導電率を低く維持し、燃料電池2での漏れ電流の発生を抑制する。

【0032】図2は第2の実施形態であり、導電率検知装置により導電率の変化予測を行い、例えば時間経過に伴う導電率の変化から導電率が既定値を超えると予測されたときにはイオン除去フィルタへの冷却液バイパス割合を増大して導電率を低下させるようにしたものである。これにより、導電率が既定値に達する回数をより低減し、または既定値に達する時期をより遅らせてシステム停止等のおそれを低減することができる。

【0033】図4は本発明の第3の実施形態である。なお図1と同一の部分には同一の符号を付して示す（以下の各図につき同様）。この実施形態では、制御装置1に循環ポンプ3の負荷をフィードバックしてポンプ能力の余裕を計算し、その余裕代が大であるほどイオン除去フィルタ4への冷却液バイパス割合が増すように電磁バルブ6、7を制御するようにしている。これにより、循環ポンプ3の能力の余裕を有効利用して、余裕代が有る範囲で導電率低減を促進して、導電率を常に低いレベルに維持することができる。なお、循環ポンプ3の余裕代のみならず、冷却液の流量または温度を検出して、冷却液流量または温度に余裕があるときに前記と同様の制御を行うようにしてもよい。前記のような制御を実施する運

転条件としては次のような条件が想定される。

- ・システム始動時で、スタック温度が低く冷却の要求がないかまたは小さい場合。
- ・システム始動時等で、起動前放置により導電率が悪化している場合。
- ・アイドル運転時で、スタック発熱量が低減している場合。
- ・減速過渡応答時で、ポンプ負荷が低い場合。

【0034】図5は本発明の第4の実施形態である。これは、導電率検知装置としての導電率計8を、燃料電池システムの内部ではなく、冷却液をシステム（冷却液循環流路10）に注入する外部流路12に設け、システム外部にて導電率を測定するようにしたものである。制御装置1は、冷却液をシステムに注入する時に、前記システム外の導電率計8により導電率を測定し、その測定結果による導電率を用いて、または測定結果により以前の導電率検知結果を補正して電磁バルブ6、7の開度を制御する。この実施形態によれば、システム内に導電率計8を設置しないので、流体温度の上昇による測定不良や雰囲気温度の上昇による故障部品の発生を低減でき、システム信頼性が向上し、システム簡素化もできる。またシステム内に注入した冷却液の初期の正確な導電率を把握できる。イオン除去フィルタ4へと流す冷却液の制御を、正確な初期の導電率値を基により的確に行うことができる。また、冷却液循環系に導電率計を併設する場合においても、検知した導電率を冷却液の正確な初期導電率に基づいて補正することにより、より精度の高い制御を行うことができる。

【0035】図6は本発明の第5の実施形態である。この実施形態では、制御装置1は発電前ないし非発電時の燃料電池スタック2の任意のセパレータ2a間に電圧を印加して当該セパレータ間の電流値ないし抵抗値を測定し、その測定結果とセパレータ部の既知の流路形状および長さから冷却液の導電率を算出する。この実施形態によれば、冷却液の導電率を冷却液供給時のみならず、毎回の起動時に測定でき、すなわち導電率の測定頻度を高めて測定精度を高めることができる。また、導電率計を設けることなく導電率を検知することができる。

【0036】図7は本発明の第6の実施形態である。この実施形態では、制御装置1は燃料電池2の出力電流から冷却液への漏れ電流値を計算する。これは、例えば燃料電池2からの出力電流値が、低い導電率の時と比べた低下分を冷却液への漏れ電流値とする。次にこの計算結果と燃料電池2の既知の冷却液流路形状と絶縁範囲から導電率を算出する。この実施形態によれば、図6の実施形態と同様に導電率計を設けることなく、燃料電池の出力電流値によって導電率を検出することができる。

【0037】図8は本発明の第7の実施形態である。この実施形態は、燃料電池2に供給する冷却液の温度を測定する温度センサ13を備え、制御装置1はこの温度検

出結果から導電率の経時変化を補正する。すなわち、制御装置1は、前記検出温度に応じて冷却液の活性が変化することによる導電率の経時変化を補正するのであり、その結果に応じて電磁バルブ6、7を制御してイオン除去フィルタ4へバイパスさせる冷却液の割合を制御して導電率を低く保つ。制御装置1による前記導電率の演算処理についてさらに図9と図10を用いて説明する。図9は冷却液温度と導電率の変化傾向を表した特性線図、図10は前記導電率演算の手順である。この演算処理ではまず燃料電池システム起動時の導電率を測定または予測する一方、起動後の経過時間と温度履歴に基づきその後の温度変化を予測する。次いで、予測した温度変化に基づき、システム起動時に測定または予測した導電率を初期値として、例えば図9の特性を記憶装置上にマップ化したものを検索して現在あるいは将来の導電率を求める。このようにして冷却液の温度変化を監視することで導電率を検知し、導電率を低減する制御を効果的に行うことができる。

【0038】図11は本発明の第8の実施形態である。この実施形態は、燃料電池2に循環させる冷却液の流量を測定する流量センサ14を備え、制御装置1はこの流量検出結果から導電率の経時変化を補正する。すなわち、制御装置1は、前記検出流量に応じて冷却液の活性が変化することによる導電率の経時変化を補正するのであり、その結果に応じて電磁バルブ6、7を制御してイオン除去フィルタ4へバイパスさせる冷却液の割合を制御して導電率を低く保つ。制御装置1による前記導電率の演算処理についてさらに図12と図13を用いて説明する。図12は冷却液流量と導電率の変化傾向を表した特性線図、図13は前記導電率演算の手順である。この演算処理ではまず燃料電池システム起動時の導電率を測定または予測する一方、起動後の経過時間と冷却液流量履歴に基づきその後の流量変化を予測する。次いで、予測した流量変化に基づき、システム起動時に測定または予測した導電率を初期値として、例えば図12の特性を記憶装置上にマップ化したものを検索して現在あるいは将来の導電率を求める。このようにして冷却液の流量変化を監視することで導電率を補正し、導電率を低減する制御を効果的に行うことができる。

【0039】図14は本発明の第9の実施形態である。図は本実施形態の演算処理手順を示したもので、制御装置1において冷却液の温度または流量を検出すると共に、燃料電池2の要求出力値（または取出し出力値）を検知し、その出力値変化から冷却液温度変化と冷却液流量変化の両方またはいずれか一方を予測し、電磁バルブ6、7の開度を制御するものである。この演算処理ではまず燃料電池システム起動時の導電率を測定または予測する一方、燃料電池の要求出力値と、冷却液温度または流量を検出する。次いで起動後の経過時間および要求出力値と冷却液温度または流量の履歴に基づきその後の温

度または流量変化を予測する。さらに、予測した温度または流量変化に基づき、システム起動時に測定または予測した導電率を初期値として、例えば温度については図 9、流量については図 12 の特性を記憶装置上にマップ化したものを検索して現在あるいは将来の導電率を求める。このようにして冷却液の温度または流量を予測することで導電率を補正し、導電率を低減する制御を効果的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態のシステム構成図。

【図 2】前記第 1 の実施形態による導電率の変化特性の説明図。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態による導電率の変化特性の説明図。

【図 4】本発明の第 3 の実施形態のシステム構成図。

【図 5】本発明の第 4 の実施形態のシステム構成図。

【図 6】本発明の第 5 の実施形態のシステム構成図。

【図 7】本発明の第 6 の実施形態のシステム構成図。

【図 8】本発明の第 7 の実施形態のシステム構成図。

【図 9】前記第 7 の実施形態における冷却液温度と導電率の関係を示す特性線図。

【図 10】前記第 7 の実施形態における導電率算出処理 *

* 手順の説明図。

【図 11】本発明の第 8 の実施形態のシステム構成図。

【図 12】前記第 8 の実施形態における冷却液流量と導電率の関係を示す特性線図。

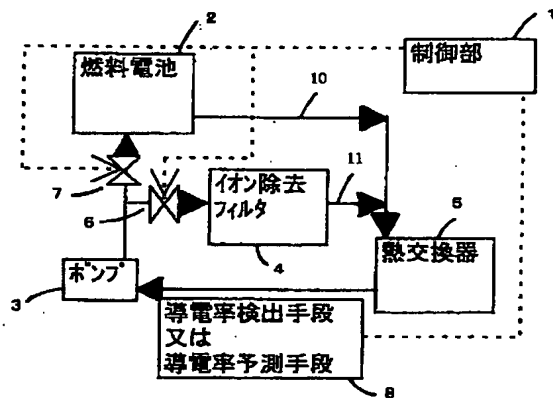
【図 13】前記実施形態における導電率算出処理手順の説明図。

【図 14】本発明の第 9 の実施形態における導電率算出処理手順の説明図。

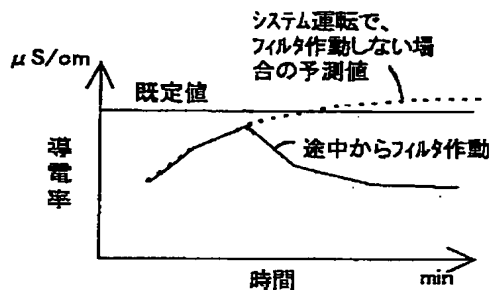
【符号の説明】

- | | |
|----|--------------------|
| 1 | 制御装置 |
| 2 | 燃料電池（スタック） |
| 3 | 循環ポンプ |
| 4 | イオン除去フィルタ（導電率低減装置） |
| 5 | 熱交換器 |
| 6 | 電磁バルブ |
| 7 | 電磁バルブ |
| 8 | 導電率検知装置 |
| 10 | 冷却液の循環流路 |
| 11 | バイパス流路 |
| 12 | 外部流路 |
| 13 | 温度センサ |
| 14 | 流量センサ |

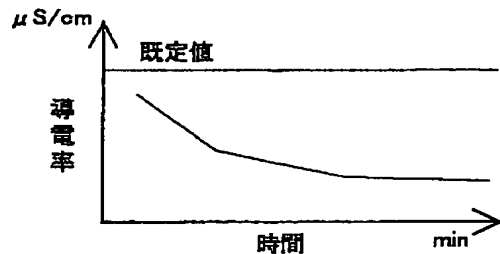
【図 1】



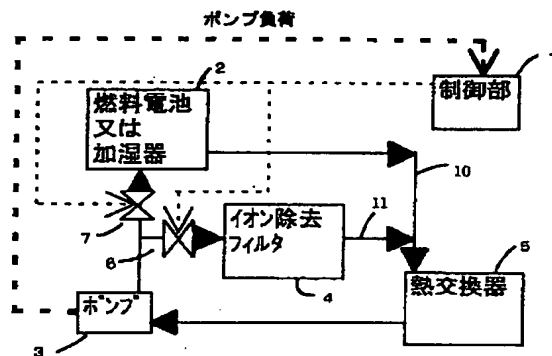
【図 3】



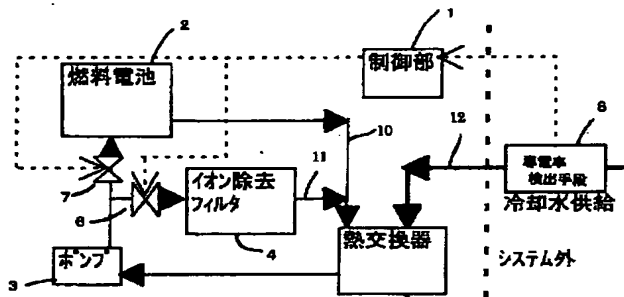
【図 2】



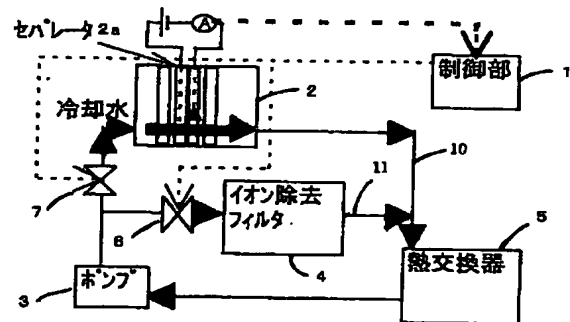
【図 4】



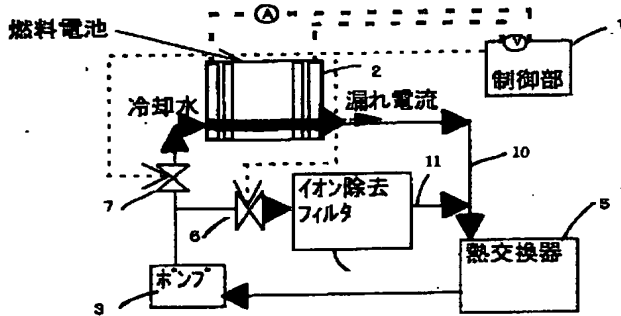
【図5】



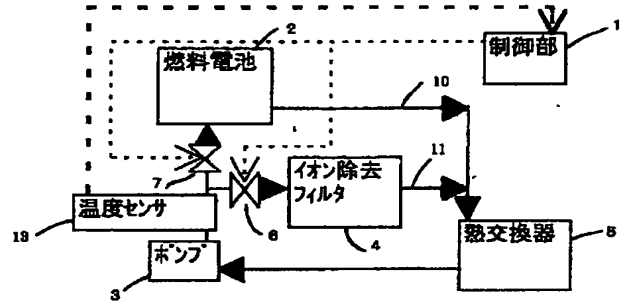
【図6】



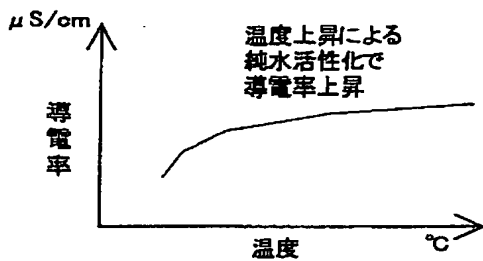
【図7】



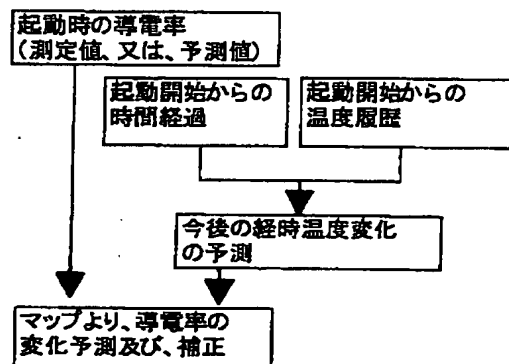
【図8】



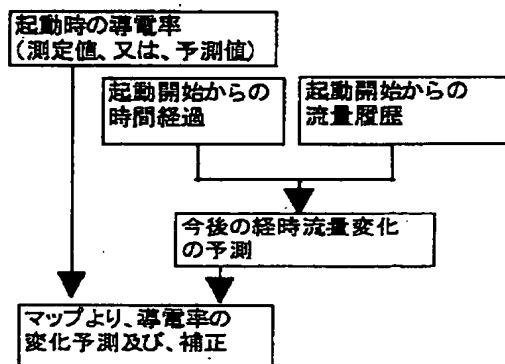
【図9】



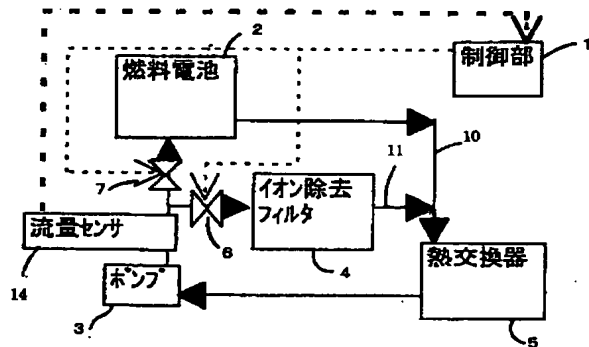
【図10】



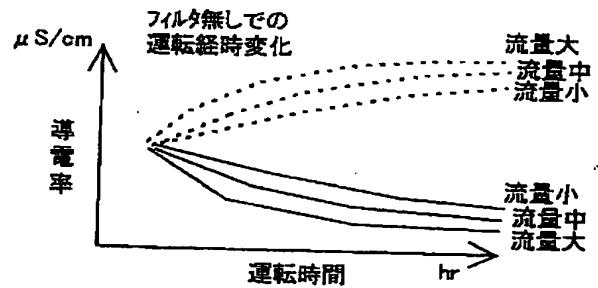
【図13】



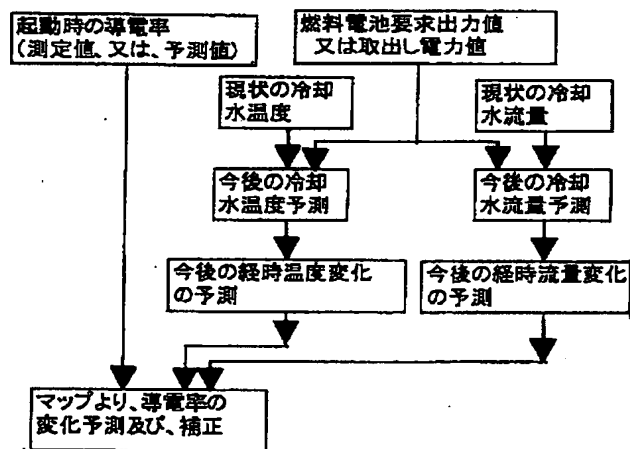
【図11】



【図12】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G028 BB20 BC04 CG02 DH03 FK02
 FK08 GL01
 5H026 AA06
 5H027 AA06 CC06 DD00 KK28 KK48
 KK51 KK56 MM16